

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-093110

(43)Date of publication of application : 03.04.1990

(51)Int.Cl.

F16B 21/18

(21)Application number : 63-242607

(71)Applicant : CHUBU BEARING SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 29.09.1988

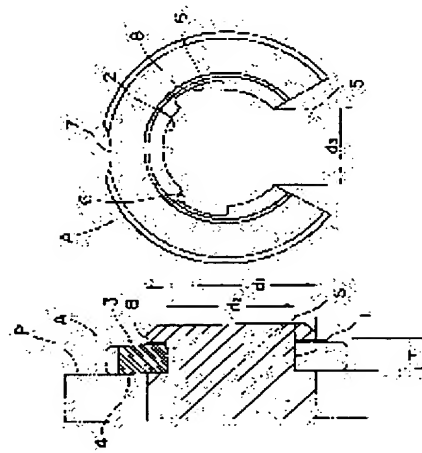
(72)Inventor : TANAKA KOICHI

(54) RETAINING RING

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate a clearance between an external or internal retaining ring and a fitting groove by providing an annular projection with a sectional shape in contact with a fitting groove near the outer periphery of the side wall of the groove and with a fitting guide surface.

CONSTITUTION: An external retaining ring A is so constructed that a ring body with internal surfaces 2 fitted closely onto the fitting groove 1 of a shaft S and both side surfaces 3 and 4 perpendicular roughly to these internal surfaces 2 is provided with a notch 5 at a circular position of the body and an annular projection 8 on one side surface 3 with a sectional shape in contact with the fitting groove 1 near the outer periphery of the side wall of the groove 1 and with a fitting guide surface 8a. The seat for a press tool is provided on the outer surface of the retaining ring at the opposite side of the notch 5 to facilitate the fitting of the retaining ring. Thus a clearance between the retaining ring and the fitting groove can be eliminated and the rattling or tilting of the retaining ring can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平2-93110

⑫ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)4月3日

F 16 B 21/18

F 6916-3J

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 10 頁)

⑭ 発明の名称 止め輪

⑮ 特 願 昭63-242607

⑯ 出 願 昭63(1988)9月29日

⑰ 発 明 者 田 中 耕 一 愛知県名古屋市中川区西日置2丁目20番13号 株式会社中部ベアリング製作所内

⑱ 出 願 人 株式会社中部ベアリング製作所 愛知県名古屋市中川区西日置2丁目20番13号

⑲ 代 理 人 弁理士 滝野 秀雄

明 細 書

1. 発明の名称

止め輪

2. 特許請求の範囲

- (1) 軸の外周面に周設された挿入溝に嵌着される内周面を有し、該内周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、上記両側面のうち少くとも一方の側面に、上記挿入溝の側壁の外周縁近くに接し且つ挿入案内面を有する断面形状をもった環状突起を周設した軸用の止め輪。
- (2) 軸の外周面に周設された挿入溝に嵌着される内周面を有し、該内周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、上記両側面のうち少くとも一方の側面に、上記挿入溝の側壁の外周縁近くに位置する円周に沿って挿入案内面を有する断面形状をもった多数箇の突起を配設した軸用の止め輪。
- (3) 軸の外周面に周設された挿入溝に嵌着される内周面を有し、該内周面に略直角な両側面を有

する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、該切欠部の端面を上記挿入溝に押圧して上記内周面を上記挿入溝に嵌着する軸用の止め輪において、上記切欠部の略反対側の外周面に押圧用工具の受け面を刻設した軸用の止め輪。

- (4) 穴の内周面に周設された挿入溝に嵌着される外周面を有し、該外周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、上記両側面のうち少くとも一方の側面に、上記挿入溝の側壁の内周縁近くに接し且つ挿入案内面を有する断面形状をもった環状突起を周設した穴用の止め輪。
- (5) 穴の内周面に周設された挿入溝に嵌着される外周面を有し、該外周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、上記両側面のうち少くとも一方の側面に上記挿入溝の側壁の内周縁近くに位置する円周に沿って挿入案内面を有する断面形状をもった多数箇の突起を配設した穴用の止め輪。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は軸に嵌着された被取付部品、或いは、穴に嵌着された被取付部品が軸心方向に移動、或いは脱落することを防止する軸用或いは穴用の止め輪に関するものである。

(従来の技術)

軸用の止め輪、或いは、穴用の止め輪については JIS 規格が制定されており、一般に、JIS 規格品が使用されている。

第 20 図は、軸 S の外周面に周設された挿入溝 1 に、JIS 規格で制定された軸用の E 型止め輪 C が軸 S の側面から挿入される状態を示す一部破断正面図である。

止め輪 C は円周方向の一箇所に切欠部が設けられ、此の切欠部を挿入溝 1 に押し付けて切欠部の巾を拡大し、内周面 2 を挿入溝 1 に嵌着する。

止め輪 C が挿入溝 1 に嵌着されるためには、止め輪 C の厚さ寸法 t が挿入溝 1 の巾寸法 T よりも小さくしなければならないが、両寸法の差 (T-t)

は挿入溝 1 と止め輪 C との間の遊隙となり、止め輪 C が軸方向にがたつく原因となるので出来るだけ小さくすることが望ましい。

かかる理由から、寸法 T 及び t にはそれぞれ寸法公差が設けられ、遊隙の量は制限されている。

(発明が解決しようとする課題)

寸法公差内に製作された挿入溝 1 に寸法公差内に製作された止め輪 C を嵌着した場合、実際の遊隙は 8 ϕ の軸受の場合において約 0.1 mm となり、被取付部品の軸方向の移動を阻止するために使用される止め輪 C が 0.1 mm 前後の巾でがたつきを生ずる虞れがある。

遊隙をこれ以上小さくすると、部品製作費が高価につく弊害と、止め輪 C を挿入溝に嵌着し難くなる弊害を生ずる。

かかる問題は、軸用の止め輪に限らず、穴用の止め輪においても同様に生ずる問題である。

本発明は、かかる課題を解決するために成されたものであり、止め輪と挿入溝との遊隙を無くすると共に、挿入溝に容易に取付けることができる

3

止め輪を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、軸用の止め輪においては、軸の挿入溝に嵌着される内周面と、該内周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、両側面のうち少くとも一方の側面に上記挿入溝の側壁の外周縁近くに接し且つ挿入案内面を有する断面形状をもった環状突起を周設する。

この環状突起の代りに、上記挿入溝の側壁の外周縁近くに接し且つ同様の断面形状をもった多数箇の突起を側面に配設してもよい。

軸用の止め輪のうち E 型止め輪に相当するものについては、切欠部の反対側の外周面に押圧工具の受け面を刻設すると止め輪の取付が容易となる利点がある。

此の押圧工具の受け面は、環状突起或いは多数の突起を有する止め輪に限らず、環状突起或いは多数の突起を有しない止め輪にも設けることができる。

4

穴用の止め輪においては、穴の挿入溝に嵌着される外周面と、該外周面に略直角な両側面を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部を設け、両側面のうち少くとも一方の側面に上記挿入溝の側壁の内周縁近くに接し且つ挿入案内面を有する断面形状をもった環状突起を周設する。

この環状突起の代りに、上記挿入溝の側壁の内周縁近くに接し且つ同様の断面形状をもった多数箇の突起を側面に配設してもよい。

(作用)

止め輪を挿入溝に嵌着するとき、止め輪の一方の側面又は両側面に設けられた環状突起又は多数箇の突起が挿入溝の両側壁に当たり、環状突起又は多数箇の突起には挿入案内面が設けられているので弾性圧縮されて挿入溝内に嵌入する。

止め輪が挿入溝内に嵌入した後においても、環状突起又は多数箇の突起が挿入溝の側壁を弾性的に押圧接触するので、止め輪はがたつかない。

又、環状突起或いは多数箇の突起は側壁の周縁近くに設けられているので、止め輪の傾動を阻止

5

6

する効果がある。

止め輪を挿入溝に嵌入する場合、環状突起又は多数箇の突起が弾性圧縮されるため嵌入圧が必要となるが、軸用E型の止め輪においては受け面に工具を押し付けると嵌入が容易となる。

此の受け面は、環状突起又は多数箇の突起を設けない軸用B型の止め輪にも適用できる。

〔実施例〕

本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は、E型に相当する軸用の止め輪Aの正面図、第2図は、軸Sに周設された挿入溝1に嵌着された止め輪Aの縦断面図である。

同図において、軸Sは直径寸法 d_1 なる外周面に直径寸法 d_2 なる挿入溝1が周設される。

止め輪Aは、寸法 d_2 よりも僅かに小さい内径寸法の内周面2を有し、内周面2に対して略直角な側面3、4を有する輪状体で、此の輪状体の一箇所に巾寸法 d_3 なる切欠部5が設けられる。

この巾寸法 d_3 は挿入溝1の直径寸法 d_2 より

も小さいが、止め輪Aが弾性を有する材質より構成されているため、切欠部5を挿入溝1に押し付けて切欠部5を弾性限界内で広げた場合に切欠部5の巾寸法 d_3 を挿入溝1の直径寸法 d_2 よりも大きくして内周面2を挿入溝1に嵌着することができる。

切欠部5の拡大を容易ならしめるため、止め輪Aの内周面2の2箇所にぬすみ部6が設けられる。

又、止め輪Aを挿入溝1に押し付け易くするために、切欠部5の反対側の外周面に工具押圧用の凹状の受け面7が割設される。

受け面7を凹状としたのは、押圧する工具の先端が横方向に逃げないようにしたためであるが、工具先端が平面であれば受け面7の形状を凹状でなく平面状にしてもかまわない。

しかし、受け面7を凹状とした場合には、受け面7がぬすみ部6と同様に止め輪Aの弾性変形を助長する効果が大きくなる利点がある。

第2図及び第2図の部分拡大図である第3図に示すように、側面3には、軸Sの外周面直径 d_1

7

よりも僅かに小径の環状突起8が周設される。

環状突起8の断面形状は、両側面に傾斜面に形成された挿入案内面8a、8aを有する突起体で、止め輪Aを挿入溝1に挿入するときに、挿入溝1の角部が挿入案内面8aに当たり、環状突起8が弾性圧縮を生じながら止め輪Aが挿入溝1に円滑に挿入されるようになっている。

環状突起8の高さは、側面4の端面より環状突起8の先端までの寸法が挿入溝1の巾寸法 T の公差内における最大寸法よりも僅かに大きい寸法となるように決められている。

以上のように構成された止め輪Aを挿入溝1に取付けるには、止め輪Aの切欠部5の端面を挿入溝1に当て、受け面7に工具を押し当てると、切欠部5の巾が拡大して内周面が挿入溝1に嵌入する。

止め輪Aが挿入溝1に嵌入するとき、挿入溝1の角部に当たった挿入案内面8aに環状突起8を圧縮する分力が働き、環状突起8が弾性圧縮されて止め輪Aが挿入溝1に嵌着される。

9

8

挿入溝1に嵌着された止め輪Aは挿入溝1の側壁に押圧接触しているので、止め輪Aは挿入溝1に対して遊隙がなく、しっかりと嵌着される。

従って、止め輪Aはがたつくことなく被取付部品Pの移動を阻止する。

以上の説明では、環状突起8を側面3に設けたが、側面3に設けなくても側面4に設けもよい。

第4図は、側面3及び側面4に環状突起8を設けた止め輪A、及び軸Sの縦断面図である。

かかる場合には、側面3及び側面4に設けられた環状突起8に弾性変形が生ずるため、それぞれの環状突起8に生ずる弾性変形量が半減される利点がある。

環状突起8を設けた止め輪A或いはA₁は、挿入溝1に挿入されるとき、環状突起8が弾性圧縮するために、従来の止め輪に較べて僅かに挿入抵抗が増加するが、工具で受け面7を押圧するようにして止め輪A或いはA₁の挿入を容易にした。

この受け面7は、第5図及び第6図に示すように、環状突起8を設けない従来のB型止め輪Cに

10

も設けることができ、止め輪Cを挿入溝1に押圧して取付ける際に、工具による押圧を容易にし、且つ、止め輪Cの弾性変形を容易にする効果がある。

第7図は、止め輪Aの変形例を示す止め輪A₁の正面図である。

止め輪A₁は、ぬすみ部6の代りに、切欠部5の近傍に2個のぬすみ9を設けたE型の止め輪であり、切欠部5の近傍の変形が大きいのが特徴である。

第8図は、別の変形例を示す止め輪A₂の正面図で、ぬすみ部6の代りに、切欠部5の反対側にT字型のぬすみ部10を設けたE型の止め輪である。

止め輪A₁、A₂はいずれも内周面2にぬすみ部9、10を設けて切欠部5の拡大を容易にしたが、止め輪の材質が弾性に富む材質より成る場合には、第9図に示すように、内周面2にぬすみ部を設けず、受け面7だけを利用して弾性変形せしめる止め輪A₃としてもよい。

1 1

止め輪A₄は、止め輪A₁の外周面を押圧して挿入溝1に嵌着する場合に、外周面の巾が広い方が手作業又はツール作業が行い易い利点がある。

以上述べた止め輪A₁、A₂及びA₄の断面形状は、E型止め輪に限らず、後述するC型止め輪についても同様に用いることができる。

第13図は、軸Sの端部から嵌着される軸用C型の止め輪A₅を示す。

止め輪A₅は、切欠部5よりも巾の狭い切欠部13が設けられ、切欠部13の両側に外周面より突出する工具掛け用の突起14が設けられ、両突起14、14の間に切欠部13よりも巾の広い工具受入用の凹部15が形成される。

側面3及び側面4のいずれか一方に、又は、両方に環状突起8が設けられることは止め輪Aと同様である。

止め輪A₅を挿入溝1に取付けるには、止め輪A₅の凹部15に、先端が拡大する工具を挿入し、工具の先を開いて止め輪A₅の内周面2の内径寸法を軸Sの外周面の直径寸法よりも大きい寸法に

1 3

止め輪A₁、A₂、A₄のいずれの場合にも、側面3又は4のいずれか一方又は両方に環状突起8が設けられることは止め輪A又はA₁の場合と同様である。

第10図は、止め輪Aの断面形状の変形例を示す縦断面図で軸Sに取付けられた被取付部品Pの側の側面4の外径を大きくした止め輪A₆を示す。

止め輪A₆は、被取付部品Pの外径が大きく、被取付部品Pを広い受圧面で受けなければならない場合に使用される。

第11図は別の変形例を示す縦断面図で、大径で且つ厚肉の止め輪の側面3にぬすみ部11を設けた止め輪A₇を示す。

このぬすみ部11は、止め輪の材質を例えばポリアセタール系樹脂等のプラスチック材とした場合に、製造過程において生ずるプラスチック材特有のひけを防止するために設けられたものである。

第12図は更に異なる変形例を示す縦断面図で、側面3の外周縁部に側面3より突出する突出部12を設けた止め輪A₈を示す。

1 2

拡大し、止め輪A₈を軸Sの端部より挿入して挿入溝1に嵌せしめる。

第14図は、止め輪Aの環状突起8の変形例を示す正面図であり、円弧に沿って連続した環状突起8を断続的に配列された突起16とした止め輪Bを示す。

突起16は、軸Sの外周面よりも僅かに小径の円周上に多数配列され、止め輪Bが軸Sの挿入溝1に挿入されたときに、挿入溝1の側壁の外周縁近くに突起16が当接する。

突起16の断面形状は、第3図に示す環状突起8と同様に、両側面に挿入室内面8aが形成され突起16の高さは、環状突起8と同様に、挿入溝1内に挿入されたときに突起16が弾性圧縮を受ける寸法となっている。

輪状体の1箇所を切断する切欠部5、内周面2に設けられたぬすみ部6及び切欠部5の反対側の外周面に設けられる受け面7に関しては止め輪Aと同様である。

第15図は、軸Sの挿入溝1に嵌着された止め

1 4

輪Bの縦断面図を示す。

突起16が挿入溝1の側壁を弾性的に押圧し、止め輪Bが挿入溝1内でがたつかないことは止め輪Aと同様である。

又、突起16は側面3に設けなくて側面4に設けてもよく、又、側面3及び側面4に設けてもよい。

又、上述した止め輪A₁～A₃についても、環状突起8に代えて突起16を設けてもよい。

第16図は、軸用C型の止め輪A₁に、環状突起8に代えて突起16を設け、工具掛け用の突起14、14の間に凹部15を設けなくて、両突起14に工具先端を差込む孔17を設けた止め輪B₁を示す。

止め輪B₁を挿入溝1に取付けるには、先の開く工具の先端を孔17に挿入し、工具の先を開いて内周面2を軸Sの外周面の直径寸法より拡大し、止め輪B₁を軸Sの端部より挿入して挿入溝1に嵌着する。

挿入溝1に嵌着された止め輪B₁の突起16が

挿入溝1の側壁を弾性的に押圧し、止め輪B₁が挿入溝1内でがたつかないことは止め輪Bの場合と同様である。

以上述べたように、軸用の止め輪A～A₃、B及びB₁を挿入溝1内でがたつかせない環状突起8及び突起16は穴用の止め輪にも同様に設けることができる。

第17図は穴用の止め輪Dの正面図、第18図は部品Mの穴Hに同設された挿入溝18に嵌着された止め輪Dの縦断面図を示す。

止め輪Dは、挿入溝18の内径寸法よりも僅かに大きい外径寸法をもった外周面19と、外周面19に略直角な側面3、4を有する輪状体に、該輪状体の一箇所を切断する切欠部20を設け、切欠部20の両側に内周面より突出する突起部21、21が設けられ、両突起部21には工具の先端が挿入される孔22が穿設される。

側面3には、挿入溝18の側壁の内周縁近くに接する環状突起8が設けられる。

環状突起8の形状は、第3図に示す止め輪Aの

15

環状突起8と同一形状を成し、両側面に挿入案内面8aが形成されている。

環状突起8の高さは、挿入溝18に挿入された止め輪Dの環状突起8が挿入溝18の側壁に押圧され弾性圧縮を受ける高さ寸法である。

以上のように構成された穴用の止め輪Dを挿入溝18に挿入するには、2個の孔22に工具の先端を挿入し、工具の先端間隔を狭くすると、外周面19の外径寸法が部品Mの穴Hの直径よりも小さくなり、止め輪Dを穴H内に挿入して挿入溝18の位置で工具の先端を開くことにより止め輪Dを挿入溝18に嵌入する。

止め輪Dが挿入溝18に嵌入するとき、止め輪Dの挿入案内面8aが挿入溝18の側壁の角部に当たり、環状突起8が弾性圧縮されながら挿入溝18内に嵌入する。

そして、止め輪Dが挿入溝18に挿入された後においても、環状突起8が弾性的に挿入溝18の側壁に押圧接触するので、止め輪Dは挿入溝18内でがたつくことはない。

16

上記の説明では、環状突起8を側面3に設けたが、側面3でなく側面4に設けることができるし、又、第19図の縦断面図に示すように、側面3及び側面4に設けた止め輪D₁としてもよい。

又、環状突起8の代りに、環状突起8と同じ円弧状の突起16を多数箇配列してもよいことは止め輪Bと同様である。

以上述べてきた軸用の止め輪A～A₃、B、B₁及びDの材質は、従来の止め輪と同様にばね鋼やばね用ステンレス鋼などの金属材料とすることができるが、成形が容易で且つ弾性に富む材質として例えばポリアセタル系樹脂等のプラスチック材とすることができる。

金属製の止め輪では、例えば固定された軸に対して被取付部品が回転する場合に、被取付部品に接触している止め輪が回転して軸との間に金属性の軋み音が発生する問題があったが、止め輪をプラスチック材とした場合には、此の軋み音を生じない利点がある。

(発明の効果)

17

18

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を生ずる。

- (1) 従来の止め輪では、寸法公差内に製作しても止め輪と挿入溝との間に遊隙を生じるので、止め輪ががたつき或いは倒れを生じ、被取付部品を垂直に保持できない問題があったが、本発明によりかかる問題を解消した。
- (2) 本発明の止め輪が挿入溝に挿入されるときに環状突起又は突起に生ずる弾性圧縮により挿入抵抗が増加するが、環状突起又は突起に挿入案内面を設けて挿入抵抗を小さくし、止め輪を挿入し易くした。

又、軸用E型の止め輪においては、押圧工具の受け面を設けて、止め輪を押圧挿入し易くした。

この押圧工具の受け面は、環状突起或いは突起を有しない従来の軸用E型の止め輪にも効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第19図は本発明の実施例を示し、

- 第1図は軸用E型の止め輪の正面図、
 第2図は同上の止め輪の縦断面図、
 第3図は第2図の部分拡大図、
 第4図は両側面に環状突起を設けた軸用E型の止め輪の縦断面図、
 第5図は受け面を設けた軸用E型の止め輪の正面図、
 第6図は第5図の縦断面図、
 第7図及び第8図はそれぞれぬすみ部の形状の異なる軸用E型の止め輪の正面図、
 第9図はぬすみ部のない軸用E型の止め輪の正面図、
 第10図～第12図はそれぞれ断面形状の異なる軸用E型の止め輪の縦断面図、
 第13図は軸用C型の止め輪の正面図、
 第14図は側面に突起を設けた軸用E型の止め輪の正面図、
 第15図は同上の止め輪の縦断面図、
 第16図は側面に突起を設けた軸用C型の止め輪の正面図、

19

20

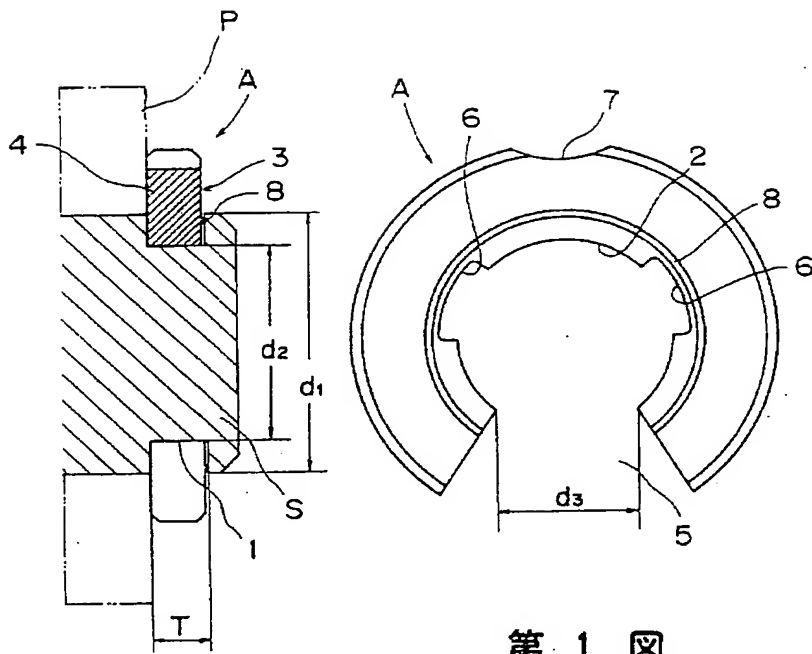
- 第17図はC型穴用の止め輪の正面図、
 第18図は同上の縦断面図、
 第19図は両側面に環状突起を設けたC型穴用の止め輪の縦断面図、
 第20図は従来の軸用E型の止め輪と軸の挿入溝との関係を示す一部破断側面図である。
- A～A₂、B、B₁、C、D、D₁…止め輪、
 S…軸、P…被取付部品、M…部品、H…穴、1…挿入溝、2…内周面、3、4…側面、5…切欠部、7…受け面、8…環状突起、8a…挿入案内面、13…切欠部、16…突起、18…挿入溝、19…外周面、20…切欠部。

特許出願人 株式会社中部ベアリング製作所

代理人 瀧 野 秀 雄

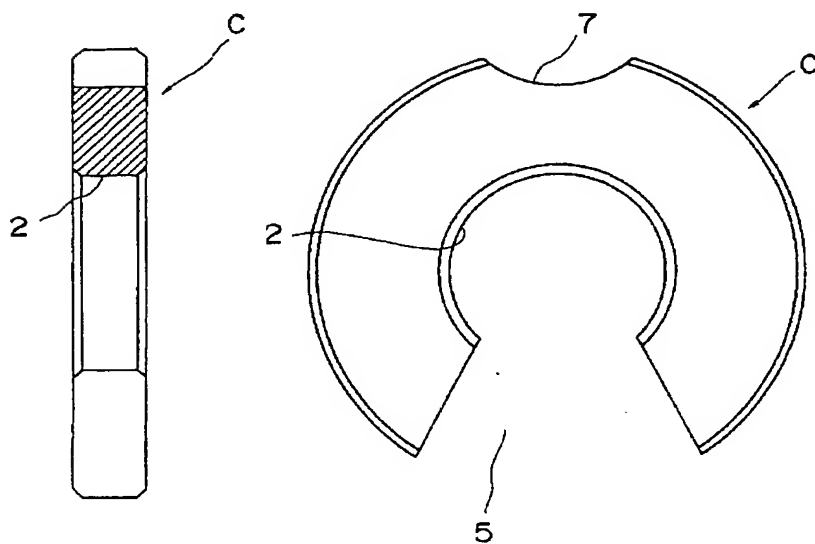


21



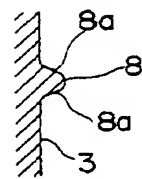
第 1 図

第 2 図

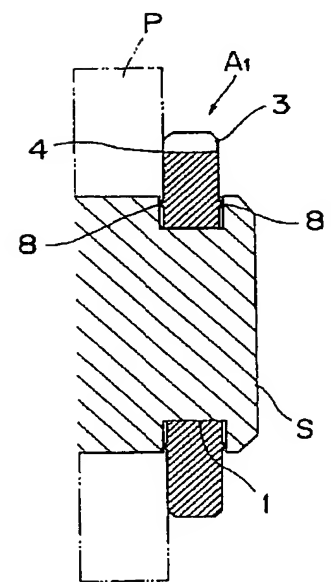


第 6 図

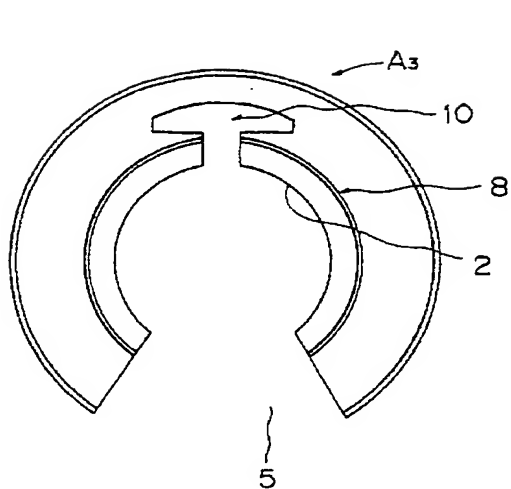
第 5 図



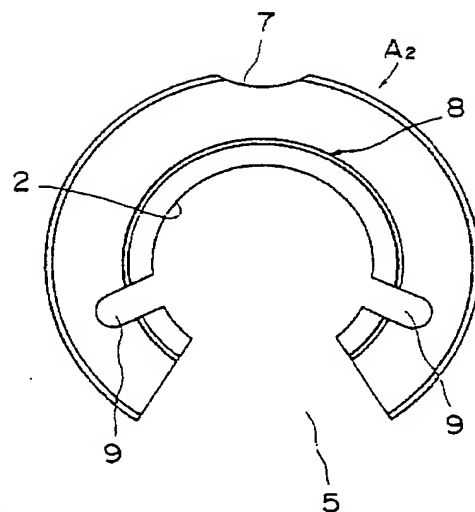
第 3 図



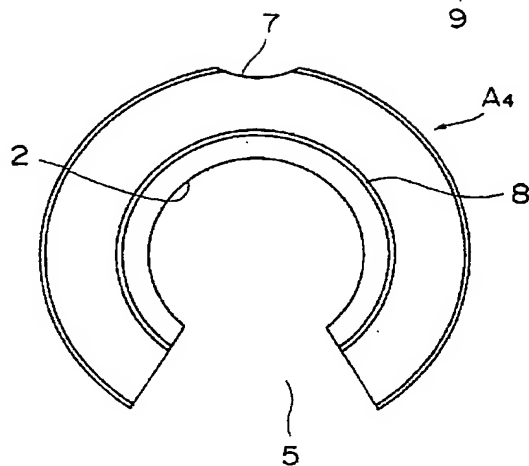
第 4 図



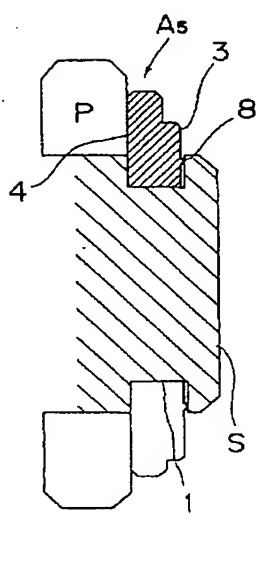
第 8 図



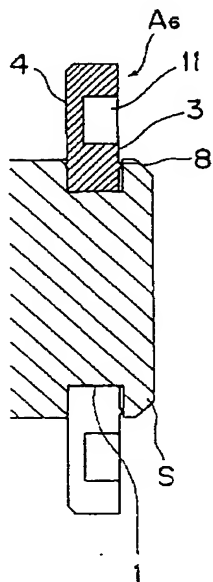
第 7 図



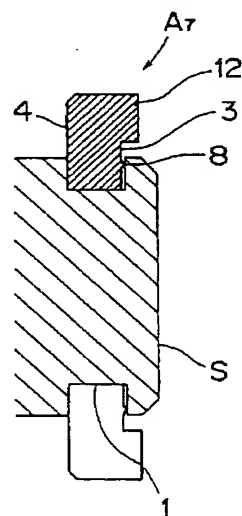
第 9 図



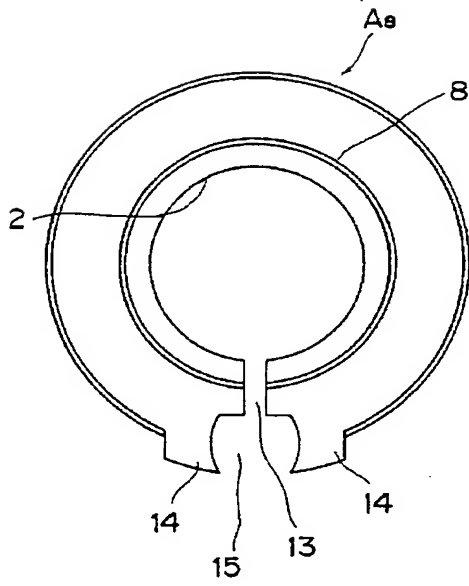
第 10 図



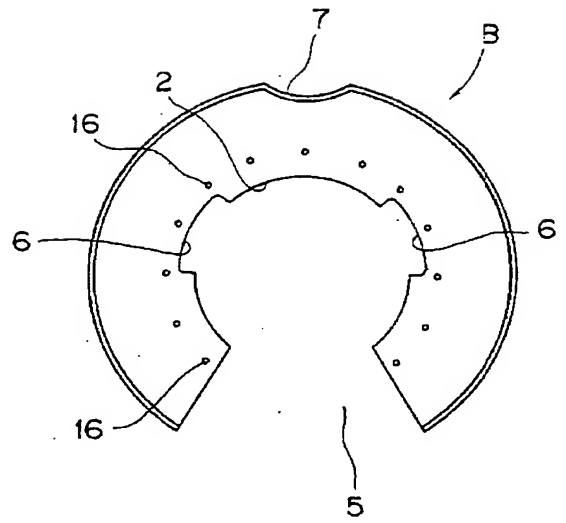
第 11 図



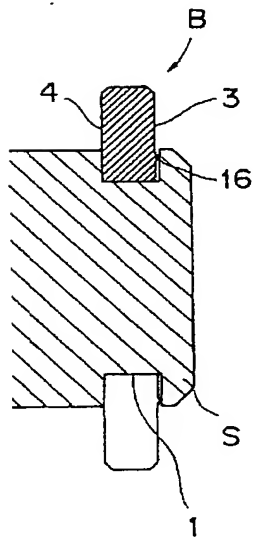
第 12 図



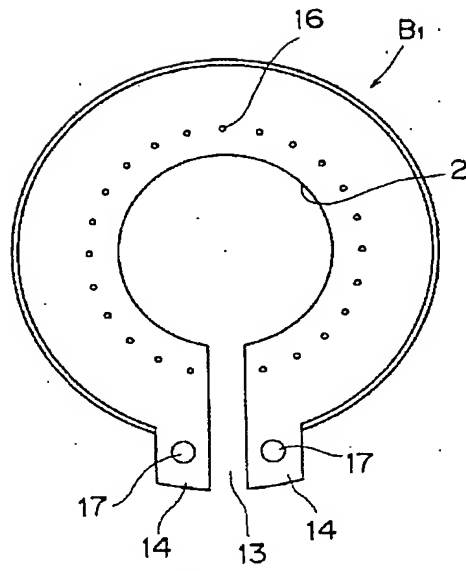
第 13 図



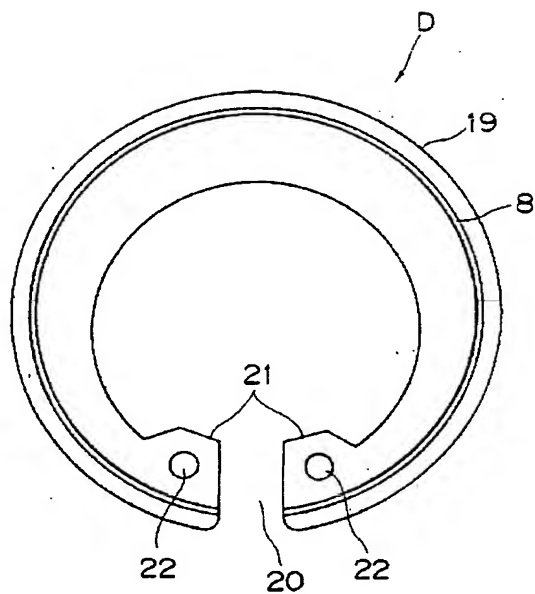
第 14 図



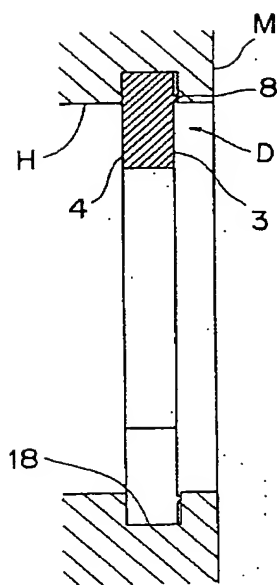
第 15 図



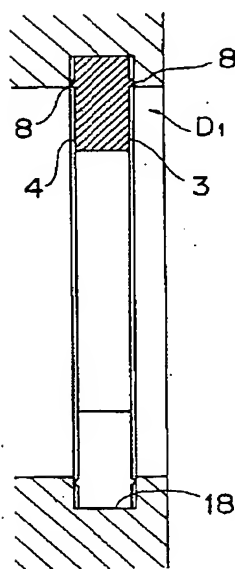
第 16 図



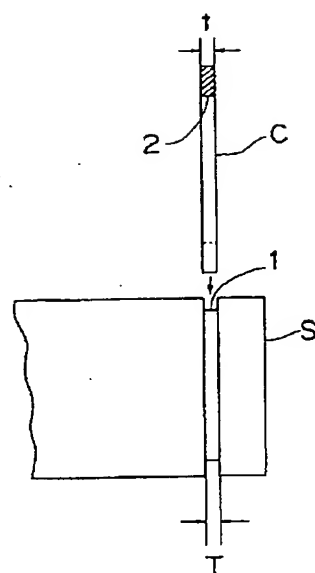
第 17 図



第 18 図



第 19 図



第 20 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.